

Errores en los que recaen los estudiantes de séptimo grado cuando resuelven situaciones que implican el uso de la potenciación y sus propiedades

LAURA LIZBETH CASTILLO AZA
laurita__777@hotmail.com
Universidad Industrial de Santander-UIS (Estudiante)

FRANCY VIVIANA GALVIS ACACIO
vifra_91@hotmail.co
Universidad Industrial de Santander-UIS (Estudiante)

SANDRA EVELYN PARADA RICO
saevpa@hotmail.com
Universidad Industrial de Santander-UIS (Docente)

Resumen. En este documento presentamos los resultados de un estudio que tuvo como objetivo identificar y clasificar los errores que los estudiantes de séptimo grado presentan al usar la potenciación y sus propiedades en los números enteros. Para ello se aplicó un test diagnóstico a estudiantes de una Institución pública de Bucaramanga, el cual fue retomado de Martínez (2006) quien además presenta una clasificación de errores respecto a estas temáticas. Los datos recuperados del estudio se revisaron teniendo en cuenta la categorización antes mencionada, encontrándose que el error en que más recaen los estudiantes es debido al desconocimiento del algoritmo.

Palabras clave: Potenciación, clasificación de errores.

1. Planteamiento del problema

El estudio de los errores en el aprendizaje de la matemática ha sido una problemática que ha tenido un gran interés para investigadores en educación matemática, a lo largo de la historia se han dado aportes al respecto buscando alternativas de mejoramiento; por lo cual se tomará como referencia la clasificación de errores según Martínez (2006), con el fin de responder la pregunta de esta investigación: ¿en qué tipo de errores recaen los estudiantes

de séptimo grado al aplicar el concepto y las propiedades de la potenciación en los números enteros? y a su vez lograr el objetivo planteado.

2. Marco conceptual

En este apartado se presenta la fundamentación teórica que sustenta la investigación. La cual se desarrolló a partir de los lineamientos y estándares curriculares y la clasificación de los errores presentados por Martínez (2006).

Esta investigación se centra en el pensamiento numérico en el que hace referencia a la comprensión sólida tanto de los números, las relaciones, operaciones que existen entre ellos, y las diferentes maneras de representarlos, como lo plantean los lineamientos curriculares MEN (1998) y los estándares curriculares de Matemáticas MEN (2002). Dicho pensamiento va evolucionando en la medida en que los alumnos tienen la oportunidad de pensar en los números y de usarlos en contextos significativos, así como de aplicar las propiedades de los números bajo las operaciones básicas, esta aplicación de propiedades es posible cuando el estudiante comprende las propiedades, las descompone y recompone dependiendo de la situación a la cual se enfrente.

En los estándares curriculares se menciona que en la educación básica primaria se deben consolidar el reconocimiento de los números naturales, sus relaciones y operaciones y que ese dominio permite que los estudiantes inicien la secundaria, identificando los números enteros, fraccionarios y decimales, para que al finalizar este grado ya pueda comprender los conceptos de potenciación, radicación y las relaciones inversas entre las dos operaciones. Según esos lineamientos los estudiantes en séptimo grado estarían en capacidad de resolver y formular problemas cuya solución requiera de la potenciación o radicación.

Basado en los Estándares para la excelencia en la educación, propuesto por el MEN (2002). Determinan que los estudiantes de séptimo deben: Identificar la base y el exponente de una potencia y sus propiedades, multiplicar y dividir potencias de la misma base, explicar porque un número elevado al exponente cero es igual a uno, interpretar las potencias con exponentes fraccionarios negativos y realizar operaciones combinadas con ellos.

Con relación a los errores, recuperamos la definición dada por Godino et al (2003, p. 69) que dice: *“Hablamos de error cuando el alumno realiza una práctica (acción, argumentación, etc.) que no es válida desde el punto de vista de la institución matemática escolar”*. Asumiendo que los errores de los estudiantes no son casuales, ya que están

basados en conocimientos y experiencias previas, pudiendo tener diferentes causas que los motivan (dificultades didácticas, epistemológicas, cognitivas, de actitudes, entre otras), se convierte en el objetivo general de la investigación.

Clasificación de los errores según Martínez (2006). Se dividen en cuatro categorías:

- Error de tipo aritmético: Hace referencia a los errores debido al mal uso de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.
- Error debido a la ignorancia del algoritmo: Se evidencia cuando los estudiantes olvidan el conjunto de procesos que permite hallar la solución al problema o desconocen las operaciones.
- Error debido al manejo insuficiente de símbolos y conceptos necesarios (pre-saberes): Son las fallas debidas a su manejo inadecuado o al desconocimiento de corchetes, paréntesis y signos. En cuanto al manejo insuficiente de los conceptos necesarios, hace referencia cuando el estudiante no maneja de forma correcta el conjunto de reglas requerido.
- Error debido a asociaciones incorrectas o rigidez del pensamiento: Se debe cuando el estudiante intenta resolver un nuevo ejercicio aplicando procedimientos que usó en ejercicios anteriores en los cuales tuvo éxito. La rigidez del pensamiento, se presenta cuando el estudiante solo responde a reglas memorizadas y no tiene la capacidad de justificar sus respuestas.

La numeración con la que se describen aquí los tipos de error se usará en el apartado IV en el que se presentan los resultados del análisis.

3. Metodología

El estudio que estamos reportando aquí es de tipo cualitativo, pues el análisis no sólo busca identificar los errores que presentó el grupo de 68 estudiantes de séptimo grado del instituto politécnico (Bucaramanga, Santander) cuyas edades están entre 12 y 14 años, sino que se intentó describir cualitativamente cada error. El estudio se desarrolló en las siguientes dos etapas:

- Rediseño del instrumento que en este caso es un test diagnóstico. Para ello se seleccionaron 15 preguntas del test presentado por Martínez (2010). En la tabla 1 muestran los ítems con los que se conformó la prueba. En esta prueba se busca que el estudiante realice el procedimiento de cada situación propuesta; con el objetivo de

identificar los errores. Para ello se hizo un análisis preliminar de cada inciso en el que se previó el tipo de error (uno por cada ítem) en el que los estudiantes podían recaer.

- Aplicación del test a los estudiantes, para la posterior revisión y sistematización.
- Análisis de errores bajo las categorías antes descritas.

Tabla 1. Test diagnóstico

						Observe el siguiente procedimiento. Si hay algún error márquelo y escriba su respuesta, si no lo hay justifique cada paso.	1
8^{-2}	-7^2			$-(6)^2$	$(-3)^4$	5^2	
$(-5^3)(-5^2)$	13^0			3^{-4}	$(\frac{1}{50})^{-1}$	$(\frac{1}{8})^{-2}$	
						Simplificar las expresiones aplicando propiedades de potenciación	2
			$\frac{10^{69}}{10^{68}}$			$\frac{(-2)^{25} \times (-2)^{25}}{(-2)^{49}}$	
						Escriba otro procedimiento para simplificar la expresión utilizando propiedades de potenciación.	3
		$(3 \times 4)^3 = (12)^3 = 1728$				$\frac{2^{10}}{2^2} = \frac{2 \times 2 \times 2}{2 \times 2} = \frac{1024}{4} = 256$	
						Observe el siguiente procedimiento. Si hay algún error márquelo y escriba su respuesta, si no lo hay justifique cada paso. $2^0 = 2^{1-1} = \frac{2^1}{2^1} = \frac{2}{2} = 1$	4

4. Algunos resultados

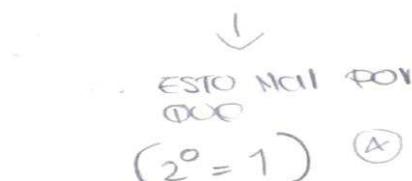
Después de revisar las respuestas se observó que los estudiantes recaían en más de un error en cada pregunta. Se realizó una distribución porcentual, en la cual se observó que el 7% de los estudiantes presentan error debido a la rigidez del pensamiento, el 21% error de tipo aritmético, el 27% debido al manejo insuficiente de símbolos y conceptos necesarios y el 45% debido a la ignorancia del algoritmo; siendo este último el error en que más recaen los estudiantes.

Algunas de las evidencias que podemos mostrar respecto a cada error presentado por los estudiantes son las siguientes

Tabla 2.

DESCRIPCIÓN CUALITATIVA	ERRORES ENCONTRADOS	TIPO DE ERROR
<p>c. $-(6)^2 = - \times 6 \times 6 = 81$</p>		
<p>Se observa un manejo adecuado de la potenciación ya que multiplican la base tantas veces como lo indica el exponente, sin embargo los estudiantes se equivocan al realizar la multiplicación.</p>		Aritmético
<p>b. $(-3)^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = -75$</p> <p>i. $13^0 = 13$</p>		
<p>Se hace evidente un olvido completo o parcial de los procedimientos para llegar a la respuesta, debido a que no presenta claridad sobre el tema.</p>		Debido a la ignorancia del algoritmo
<p>b. $\frac{(-2)^{25} \times (-2)^{25}}{(-2)^{49}} =$ $33 \times 1454 = 531591432$ <i>NO ENTENDE</i></p> <p>c. $-(6)^2 = -6 \times -6 = 36$</p>		
<p>Se pueden apreciar errores donde los estudiantes o no saben en dónde ubicar el signo negativo o no le dan importancia en su procedimiento.</p>		Debido al dominio insuficiente de símbolos, signos y conceptos necesarios
<p>b. $(-3)^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3 = -81$</p> <p>a. $\frac{2^{10}}{2^2} = \frac{2 \times 2 \times 2}{2 \times 2} = \frac{1024}{4} = 256$</p> <p>$\frac{5^5}{2^3} = \frac{5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5}{2 \times 2 \times 2} = \frac{3125}{8} = 3133$</p>		
<p>El error que cometen los estudiantes se debe al intentar aplicar la misma técnica propuesta en el enunciado y no hacer el uso adecuado de la propiedad que se requiere para el cociente entre dos potencias.</p>		Debido a asociaciones incorrectas o rigidez del pensamiento

$$2^0 = 2^{1-1} = \frac{2^1}{2^1} = \frac{2}{2} = 1$$



El estudiante conoce una regla memorística, por lo cual el procedimiento que argumenta la respuesta, para él es innecesario.

5. Conclusiones

Los errores que se evidenciaron en el test fueron los pronosticados inicialmente, cabe resaltar que además de presentar el error señalado, recaían en los otros errores.

Por medio de este análisis notamos que el error en el que más recaen los estudiantes al usar la potenciación y sus propiedades es debido a la ignorancia del algoritmo.

De acuerdo a estos resultados se puede ver que la institución no abarca la temática planteada por los estándares curriculares. Por lo cual se espera que los docentes reflexionen acerca de los errores en los que recaen los estudiantes; para usarlos como una herramienta de corrección, logrando así un aprendizaje significativo.

Referencias bibliográficas

- Godino, J, Batanero, C y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y aprendizaje de la Matemática para maestros*. Universidad de Granada, Recuperado de: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/>
- Martínez, D (2010) *Identificación de los errores en la aplicación de las propiedades de la potenciación*. (Tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Martínez, I, Lentini, M, Crespo, S y Lentini, M. (2006). *Observación y análisis de errores en una expresión con valor absoluto cometidos en una evaluación: un estudio de caso*, Argentina.
- Ministerio de educación nacional. (2002) Estándares para la excelencia en la educación. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresMatematicas2003.pdf>.
- Ministerio de educación nacional. (1994). Lineamientos curriculares de matemáticas. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-89869.html>.